

OPTICAL COMPENSATION FILM AND LIQUID CRYSTAL
DISPLAY ELEMENT

[71] Applicant: KONICA CORP

[72] Inventors: ONO KAORI;
KITA HIROSHI

[21] Application No.: JP2000374305

[22] Filed: 20001208

[43] Published: 20020621

[No drawing]

[Go to Fulltext](#)

[57] Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical compensation film which can increase the viewing angle of a liquid crystal display and which generates little coloring when the display is viewed in an oblique direction and to provide a liquid crystal display device in which the compensation film is assembled. SOLUTION: The optical compensation film contains a liquid crystal compound having two optical axes in the liquid crystal state among liquid crystal compounds having nematic phase.

[51] Int'l Class: G02B00530 G02F00113 G02F00113363

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-174730

(P2002-174730A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002.6.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
G 0 2 F 1/13	5 0 0	G 0 2 F 1/13	2 H 0 9 1
1/13363		1/13363	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2000-374305 (P2000-374305)

(22) 出願日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 大野 香織

東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 北 弘志

東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

Fターム (参考) 2H049 BA06 BA42 BB49 BB62 BC04
BC05 BC22
2H091 FA11X FA11Z FB02 LA19
LA20

(54) 【発明の名称】 光学補償フィルム及び液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 液晶ディスプレイの視野角拡大を図り、かつ斜めから見たときに色付きの少ない光学補償フィルムを提供する。さらには、該補償フィルムを組み込んだ液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 ネマティック相を有する液晶性化合物のうち、液晶状態での光学軸が2つ存在する液晶性化合物を含有することを特徴とする光学補償フィルム。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネマティック相を有する液晶性化合物のうち、液晶状態での光学軸が2つ存在する液晶性化合物を含有することを特徴とする光学補償フィルム。

【請求項2】 液晶性化合物がNb (biaxial nematic) 相を有することを特徴とする請求項1記載の光学補償フィルム。

【請求項3】 液晶性化合物の液晶相の3軸方向の屈折率を小さい順に n_x 、 n_y 、 n_z としたとき、 $0.2 < |n_y - n_z| / |n_y - n_x| \leq 2.0$ の関係が満たされることを特徴とする請求項1または2記載の光学補償フィルム。

【請求項4】 液晶性化合物が、重合性基を有する、低分子液晶性化合物またはオリゴマー液晶性化合物であることを特徴とする請求項1、2または3に記載の光学補償フィルム。

【請求項5】 液晶性化合物の液晶温度範囲が $10 \sim 150^\circ\text{C}$ の範囲内に存在することを特徴とする請求項4に記載の光学補償フィルム。

【請求項6】 液晶性化合物を含む層を少なくとも一層透明フィルム上に有し、かつ該液晶性化合物の分子軸がフィルムの面内からフィルムの法線方向の範囲内で傾斜していることを特徴とする請求項5に記載の光学補償フィルム。

【請求項7】 請求項1、2、3、4、5または6に記載の光学補償フィルムを少なくとも1枚組み込んだことを特徴とする液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶ディスプレイに対して視野角補償を行うことのできる新規な光学補償フィルム、および該光学補償フィルムを組み込んだ広視野角の液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】デスクトップ型パーソナルコンピュータ及びワードプロセッサ等のOA機器を代表する表示装置としては、従来よりCRT型ディスプレイが用いられている。しかし、CRT型ディスプレイは、大型で、かつ重いこと、そして消費電力が多いことなどから、最近では、小型で電力消費量が少ない液晶表示素子（液晶表示装置）に注目が集まり、さまざまな研究、開発、そして商品化が行なわれている。そして、現在一般的に用いられている液晶表示素子（以下、LCDともいう）は、ねじれ（ツイステッド）ネマティック液晶を用いており、その主流となっている表示方式は大別して、STN（スーパー・ツイステッド・ネマティック）液晶を用いる複屈折モードと、TN（ツイステッド・ネマティック）液晶を用い、能動素子を用いるTFT-LCDやMIM-LCDなどと呼ばれる旋光モードとに分けることができる。

【0003】複屈折モードに基づく液晶表示素子は、液晶性分子のねじれ角度が 90° 以上のSTN液晶を用いるもので、急峻な電気特性を持つため、薄膜トランジスタやダイオードなどのような能動素子を用いる必要がなく、単純なマトリックス状の電極構造でも時分割駆動により大容量の表示が実現する利点がある。しかしながら、この複屈折モードに基づく液晶表示素子は、応答速度が遅い点（およそ数百ミリ秒）、そして多階調表示が難しいなどの欠点がある。

【0004】一方、TFT-LCDやMIM-LCDなどの旋光モードに基づく液晶表示素子では、液晶分子の配列状態が 90° ねじれるTN液晶を用いており、この表示方式では、応答速度が速く（およそ数十ミリ秒）、容易に白黒表示が得られ、また高い表示コントラストを示す等の利点があるところから、他の方式の液晶表示素子に比較して最も有力な方式であるといわれている。しかし、ねじれネマティック液晶を用いているため、表示方式の原理上、視野角が狭く、見る方向によって表示色や表示コントラストが変化するといった好ましくない視角特性があり、その改良が試みられている。

【0005】すなわち、液晶性分子は、その長軸方向と短軸方向とで異なる屈折率を有しているが、このような屈折率の異方性を示す液晶性分子からなる液晶層に、偏光された光が入射すると、その入射光の偏光状態は液晶層への入射角度に依存して変化する。ねじれネマティック液晶分子を用いる液晶セルにおける液晶性分子の配列は、液晶セルの厚み方向に液晶性分子がねじれた構造を有しており、液晶セルに入射した光は、このねじれた配列の個々の液晶性分子の向きによって偏光状態が変化しながら液晶層内を伝播し、反対側に到達する。従って、液晶セルに対して光が垂直に入射した場合と、斜めに入射した場合とでは、液晶セルを伝播する光の偏光状態は異なり、その結果、液晶層に形成された画像が、それを見る方向や角度によっては見えにくくなったり、さらに全く見えなくなったりすることがあり、表示装置としては実用上好ましくない。

【0006】上記のような好ましくない視角特性を改良する方法としては、たとえば、特開平4-229828号や同4-258923号などに開示されている位相差補償フィルム（光学補償フィルム）を用いる方法がある。すなわち、代表的な液晶表示素子は、配向面を備えた二枚の電極基板の間にTN型液晶層を挟持した液晶セル、そして液晶セルの両側に配置された二枚の偏光素子からなる構成を持っているが、その液晶セルと少なくとも一方の側の偏光素子との間に位相差を補償するフィルム（位相差補償フィルム、即ち光学補償フィルム）を配置する方法である。これらの公開公報で提案されている位相差補償フィルムは、液晶セルの表面に対して垂直な方向の位相差をほぼゼロとするものであり、真正面から入射される光には、なんら光学的な作用を及ぼすことな

く、一方、傾斜した光が入射したときに位相差を発生させ、液晶セルで発生する位相差を補償しようとするものである。しかし、このような方法による位相差の補償だけでは、達成される液晶表示素子(LCD)の視野角の改良は充分とはいえない。特に、液晶表示素子を、自動車などの車両に搭載する場合、あるいはCRT表示装置の代替表示装置として用いる場合などでは、高度の視野角の改良が必要となるため、上記の方法の改良では充分であるといえない。

【0007】また、特開平4-366808号や同4-366809号に記載の発明では、光学軸が傾いたカイラルネマチック液晶層を位相差補償層として液晶表示素子に併設することによって視野角の改良を図っているが、この方式では二層液晶方式となるため、高々高くなると共に、表示装置全体の質量が顕著に増加するなどの欠点がある。

【0008】上記問題の解決を目指した位相差補償フィルムが、特開平7-181324号、同7-181325号、同7-198942号および同7-198943号に記載されている。即ち、板面に対して交差する方向に光軸を有する傾斜位相差(補償)板の使用、あるいはこの位相差板二枚を直交するように積層した位相差板

が、開示されている。これにより、軽量でありながら、特に斜方入射における表示コントラストの低下を有効に防止できるとされている。しかしながら、この位相差補償フィルムを用いても、液晶表示素子の視角特性は、未だCRT表示装置の視覚特性とは差が大きく、更なる改善が望まれる。

【0009】最近の光学補償フィルムでは、正の光学異方性を有し、かつ光学軸を一つだけ有する棒状ポリマー液晶を使用したり、また、負の光学異方性を有し、かつ光学軸を一つだけ有するディスコティック液晶性化合物をポリマー中に混入させたり、ディスコティック液晶性化合物に重合性基を導入し、重合反応によって配向状態を安定に固定化すること等が提案され、実際に液晶ディスプレイの視野角拡大に顕著な効果を示している。しかしながら、棒状ポリマー液晶は液晶温度範囲が高温すぎるために本来不必要な製造工程を踏まなければならなかったり、ディスコティック液晶性化合物を使用した光学補償フィルムは斜めから見た時に視野角は広がるものの黄色く色づいてしまう欠点を有している。更に、それらの化合物は製造コストの点からも改善が望まれ、液晶ディスプレイのより広い視野角を達成し得る新しい素材の開発が望まれている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、その目的は、液晶ディスプレイの視野角拡大を図り、かつ斜めから見たときに色付きの少ない光学補償フィルムを提供することにある、さらには、該補償フィルムを組み込んだ液晶表示素子を提供す

ることにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、下記構成により達成される。

【0012】1. ネマティック相を有する液晶性化合物のうち、液晶状態での光学軸が2つ存在する液晶性化合物を含有することを特徴とする光学補償フィルム。

【0013】2. 液晶性化合物がNb(biaxial nematic)相を有することを特徴とする1記載の光学補償フィルム。

【0014】3. 液晶性化合物の液晶相の3軸方向の屈折率を小さい順に n_x 、 n_y 、 n_z としたとき、 $0.2 < |n_y - n_z| / |n_y - n_x| \leq 2.0$ の関係が満たされることを特徴とする1または2記載の光学補償フィルム。

【0015】4. 液晶性化合物が、重合性基を有する、低分子液晶性化合物またはオリゴマー液晶性化合物であることを特徴とする1、2または3に記載の光学補償フィルム。

【0016】5. 液晶性化合物の液晶温度範囲が $10 \sim 150^\circ\text{C}$ の範囲内に存在することを特徴とする4に記載の光学補償フィルム。

【0017】6. 液晶性化合物を含む層を少なくとも一層透明フィルム上に有し、かつ該液晶性化合物の分子軸がフィルムの面内からフィルムの法線方向の範囲内で傾斜していることを特徴とする5に記載の光学補償フィルム。

【0018】7. 1、2、3、4、5または6に記載の光学補償フィルムを少なくとも1枚組み込んだことを特徴とする液晶表示素子。

【0019】以下、本発明を詳しく説明する。本発明の光学補償フィルムについて説明する。

【0020】本発明の光学補償フィルムに用いられる液晶性化合物は、ネマティック相を有する液晶性化合物のうち、液晶状態での光学軸が2つ存在する液晶性化合物である。言い換えると、液晶相の3軸方向の屈折率を小さい順に n_x 、 n_y 、 n_z としたとき、 $n_x < n_y < n_z$ の関係を満たす液晶性化合物であり、好ましくは $0.2 < |n_y - n_z| / |n_y - n_x| \leq 2.0$ の関係を満たす液晶性化合物である。より好ましくは $0.4 < |n_y - n_z| / |n_y - n_x| \leq 1.8$ である。 $|n_y - n_z| / |n_y - n_x|$ の値が0.2以下および2.0を越える場合には、全方向における充分な補償効果が得られないことがある。

【0021】この様に本発明の光学補償フィルムに用いられる液晶性化合物は、ある方向とそれとは別の方向の屈折率が全て異なる材料を示し、該材料は、化合物単独、または、少なくとも1種の該化合物を含有する組成物からなり、本発明において、これらの分子の配向秩序は特に限定はされないが、Nb相を液晶相として有する

ものが好ましい。Nb相とは、ネマティック液晶性化合物がとり得る液晶相の一種であるが、液晶相の空間をx軸、y軸、z軸で定義した際、該液晶性化合物がy軸を中心にしたxz平面の自由回転も、z軸を中心にしたxy平面の自由回転も禁止されている状態を示す。

【0022】本発明の光学補償フィルムは、その液晶状態における配向形態を損なうことなく固定化するために、一度液晶相形成温度まで加熱し、次にその配向状態を維持したまま冷却することにより得ることができる。あるいは、本発明の光学補償フィルムは、重合性を有する液晶性化合物に重合開始剤を添加した組成物を液晶相形成温度まで加熱した後、重合させ冷却することによって得ることができる。

【0023】本発明の液晶性化合物の液晶温度範囲は、光学補償フィルムの製造適性等の面から10～200℃の範囲内に存在することが好ましく、10～150℃の範囲内に存在することがより好ましい。10℃未満であると液晶相を呈する温度範囲にまで温度を下げるために冷却工程等が必要となることがある。また200℃を越えると一旦液晶相を呈する温度範囲よりもさらに高温の等方性液体状態にするために高温を要し熱エネルギーの浪費、基板の変形、変質等からも不利になる。

【0024】さらに、本発明でいう固定化したという状態は、その配向が保持された状態が最も典型的、且つ好ましい態様ではあるが、それだけには限定されず、本発明の補償フィルムの使用条件下、具体的には、通常0℃から50℃、より過酷な条件下では-30℃から70℃の温度範囲において、該フィルムに流動性が無く、また外場や外力によって配向形態に変化を生じさせることなく、固定化された配向形態を安定に保ち続けることができる状態を指すものである。

【0025】本発明に用いる液晶性化合物は、上記の性質を持つと同時に、均一な欠陥のない配向のために、良好なドメイン合一性を示すものが望ましい。ドメイン合一性が悪い場合には、得られる構造がポリドメインとなり、ドメイン同士の境界に配向欠陥が生じ、光を散乱するようになる。また、フィルムの透過率低下にもつなが

るので望ましくない。

【0026】該液晶性化合物は一般にメソゲンと呼ばれる母核部分と、その周りの置換基及び側鎖で構成される。該側鎖は、一官能性のものが好ましく用いられるが、二官能性のものを用いて化合物同士を一部連結させ、オリゴマー化して得られる化合物でも本発明の材料として好ましく用いることができる。

【0027】本発明の液晶性化合物は、重合開始剤を添加してもよく、さらに重合開始剤以外の他の化合物を添加してもよい。重合開始剤は、熱重合開始剤でもよいが、光重合開始剤がより好ましい。他の化合物を添加することにより、場合によっては、光学異方性層の複屈折率(Δn)および均一配向した液晶分子の光学軸の傾斜角 β 等を変化させることができる。

【0028】液晶性化合物に混合される他の化合物は、ポリメチルメタクリレート、アクリル酸-メタクリル酸共重合体、スチレン-無水マレインイミド共重合体、ポリビニルアルコール、N-メチロールアクリルアミド、スチレン-ビニルトルエン共重合体、クロロスルホン化ポリエチレン、ニトロセルロース、ポリ塩化ビニル、塩化ポリオレフィン、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル-塩化ビニル共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、シリレート系ポリマー等を挙げることができる。上記の高分子化合物だけでなく、種々の低分子化合物を用いてもよい。低分子化合物としては、好ましくは、エチレングリコール-1, 4-ジアクリレート、エチレングリコール-1, 4-ジグリシジルエーテル、市販の紫外線硬化樹脂モノマーである。また、カチオン系、アニオン系、およびノニオン系の界面活性剤も好ましく用いられる。

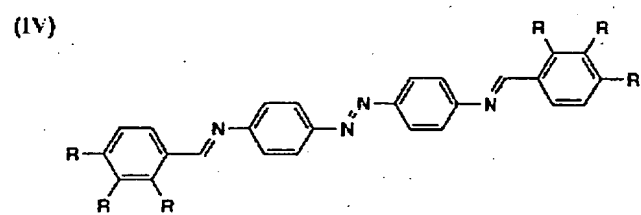
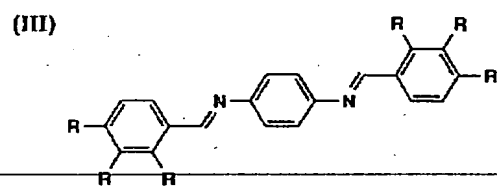
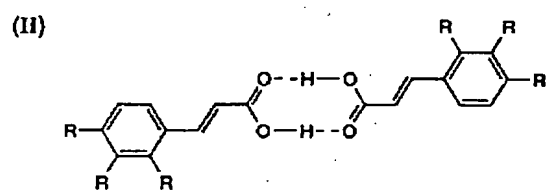
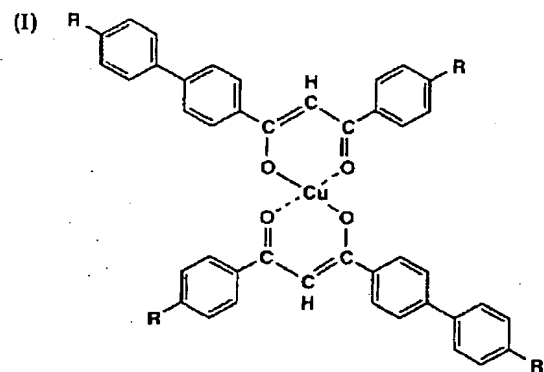
【0029】以下に、本発明に用いることができる液晶性化合物の具体例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0030】

【化1】

7

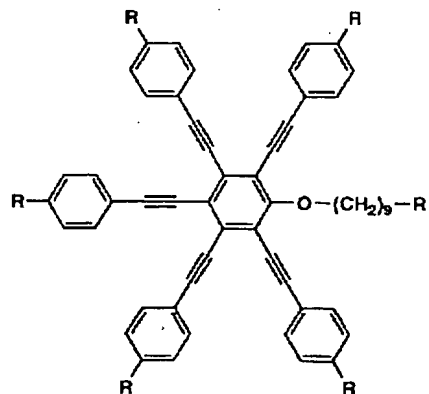
8



【0031】

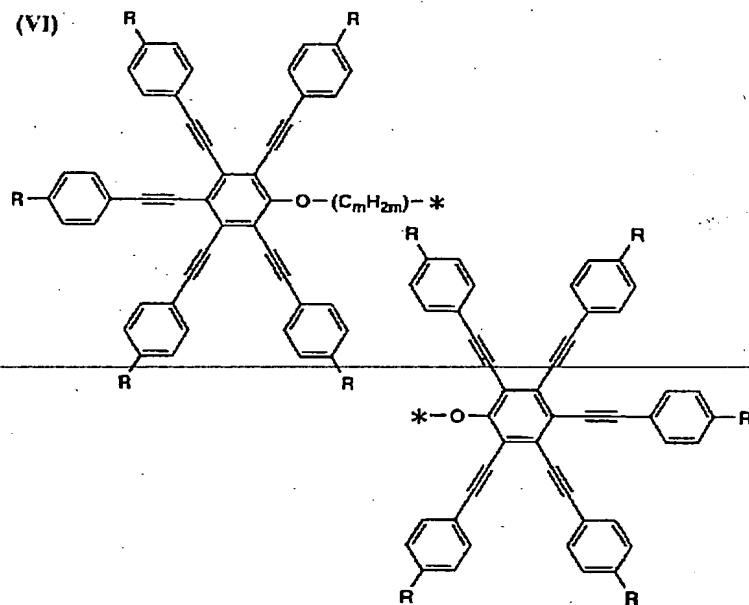
【化2】

9
(V)



10

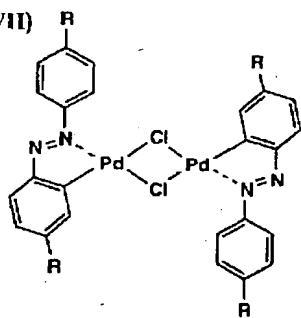
(VI)



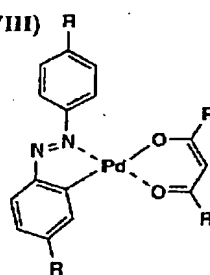
30 【化3】

【0032】

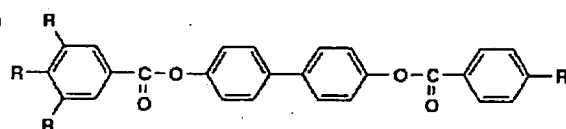
(VII)



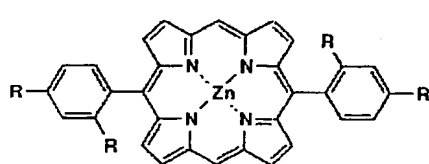
(VIII)



(IX)



(X)

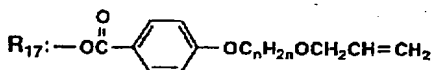
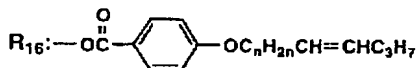
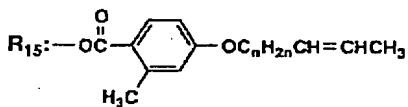
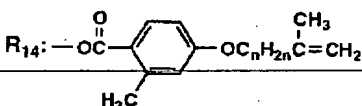
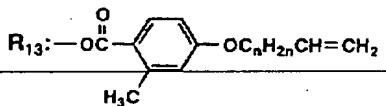
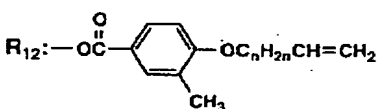
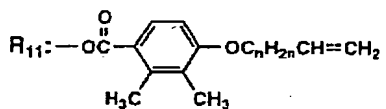
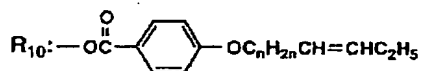
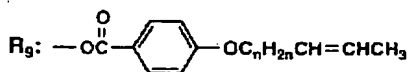
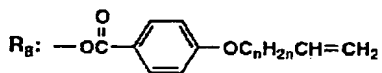
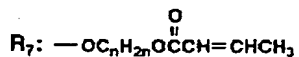
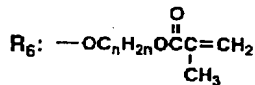
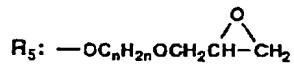
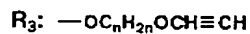
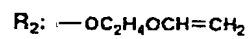
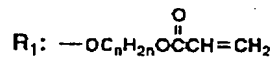


【0033】但し、上記化合物中のRは置換基または側鎖を表し、互いに同じであっても異なってもよい。Rが置換基の場合、置換基の例としては例えば、アルキル基（例えばメチル基、エチル基、イソプロピル基、ヒドロキシエチル基、メトキシメチル基、トリフルオロメチル基、t-ブチル基等）、シクロアルキル基（例えばシクロペンチル基、シクロヘキシル基等）、アラルキル基（例えばベンジル基、2-フェネチル基等）、アリール基（例えばフェニル基、ナフチル基、p-トリル基、p-クロロフェニル基等）、アルコキシ基（例えばメトキシ基、エトキシ基、イソプロポキシ基、ブトキシ基等）、アリーロキシ基（例えばフェノキシ基等）、シアノ基、アシルアミノ基（例えばアセチルアミノ基、プロピオニルアミノ基等）、アルキルチオ基（例えばメチルチオ基、エチルチオ基、ブチルチオ基等）、アリールチオ基（例えばフェニルチオ基等）、スルホニルアミノ基（例えばメタンスルホニルアミノ基、ベンゼンスルホニルアミノ基等）、ウレイド基（例えば3-メチルウレイド基、3,3-ジメチルウレイド基、1,3-ジメチルウレイド基等）、スルファモイルアミノ基（例えばジメチルスルファモイルアミノ基等）、カルバモイル基（例えばメチルカルバモイル基、エチルカルバモイル

基、ジメチルカルバモイル基等）、スルファモイル基（例えばエチルスルファモイル基、ジメチルスルファモイル基等）、アルコキシカルボニル基（例えばメトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基等）、アリーロキシカルボニル基（例えばフェノキシカルボニル基等）、スルホニル基（例えばメタンスルホニル基、ブタンスルホニル基、フェニルスルホニル基等）、アシル基（例えばアセチル基、プロパノイル基、ブチロイル基等）、アミノ基（例えばメチルアミノ基、エチルアミノ基、ジメチルアミノ基等）、ヒドロキシル基、ニトロ基、イミド基（例えばフタルイミド基等）等が挙げられる。また、上記化合物中mは2以上20以下の整数を表し、より好ましくは3以上16以下の整数である。また、Rが側鎖を表す場合、その液晶状態における配向形態を損なうことなく固定化するために、例えば下記R₁~R₃₉等で表される重合性基をR（側鎖の場合）として有することが好ましい。但し、C_nH_{2n}は直鎖もしくは分岐のアルキレン鎖を表す。nは2以上16以下の整数を表し、より好ましくは3以上12以下の整数である。

【0034】

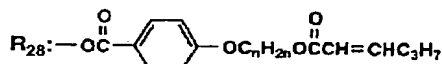
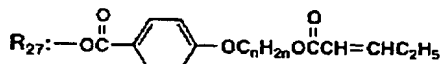
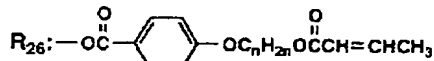
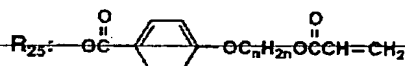
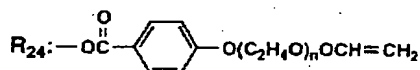
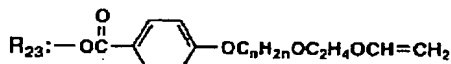
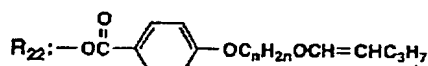
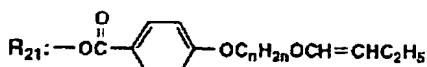
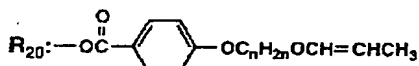
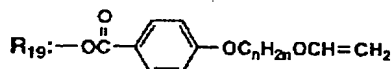
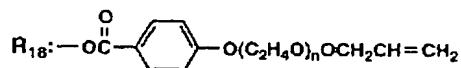
【化4】



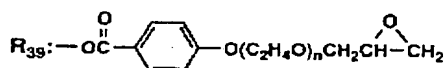
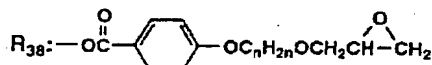
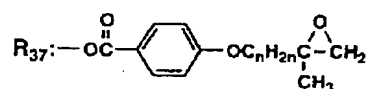
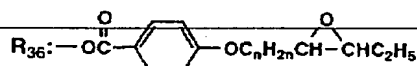
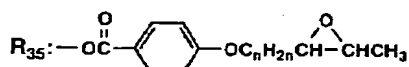
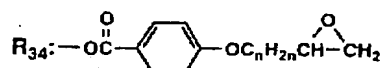
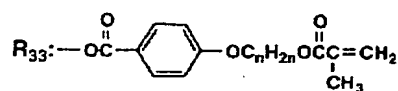
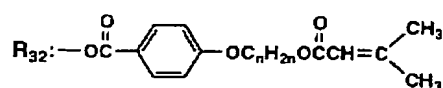
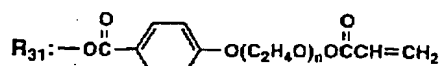
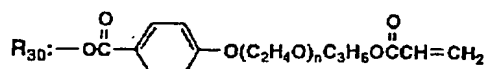
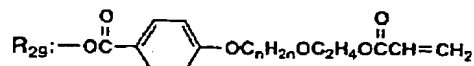
【0035】

【化5】

15



16



10

20

30

【0036】

【化6】

【0037】本発明に好ましく用いられるその他のオリゴマー液晶性化合物としては、側鎖型オリゴマー液晶性化合物、主鎖型オリゴマー液晶性化合物、（側鎖-主鎖）複合型オリゴマー液晶性化合物が挙げられるが、より好ましくは側鎖型オリゴマー液晶性化合物、（側鎖-主鎖）複合型オリゴマー液晶性化合物である。側鎖型オリゴマー液晶性化合物とは、メソゲン基がスペーサーを介してオリゴマー主鎖と結合したものが一般的であり、骨格鎖はポリエステル、ポリアミド、ポリシロキサンなどが挙げられ、直鎖あるいは環状のものが利用できるが、オリゴマー液晶性化合物の化学的安定性の観点から、環状の構造が好ましい。一方、主鎖型オリゴマー液晶化合物とは、メソゲン基がオリゴマー主鎖中に直接導入されているものであり、（側鎖-主鎖）複合型オリゴマー液晶性化合物とは、メソゲン基がオリゴマー主鎖中、及び、スペーサーを介してオリゴマー主鎖とも結合したものである。

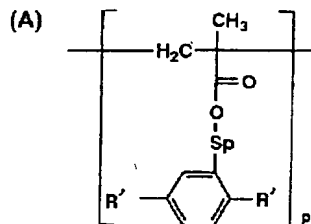
【0038】以下に、本発明に用いることができるオリゴマー液晶性化合物の具体例を示すが、本発明は、これらに限定されるものではない。

【0040】

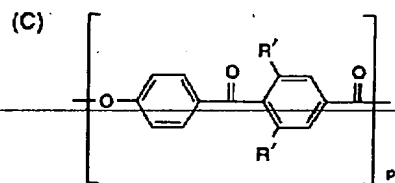
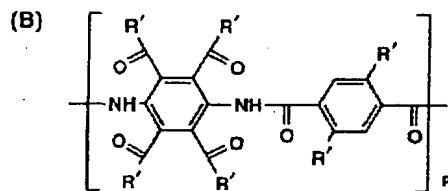
【化8】

【0039】

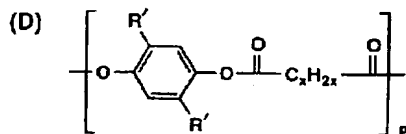
【化7】



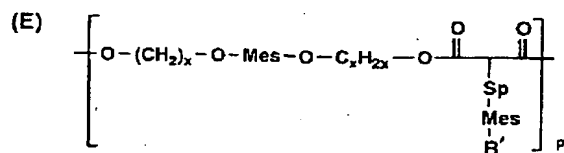
10

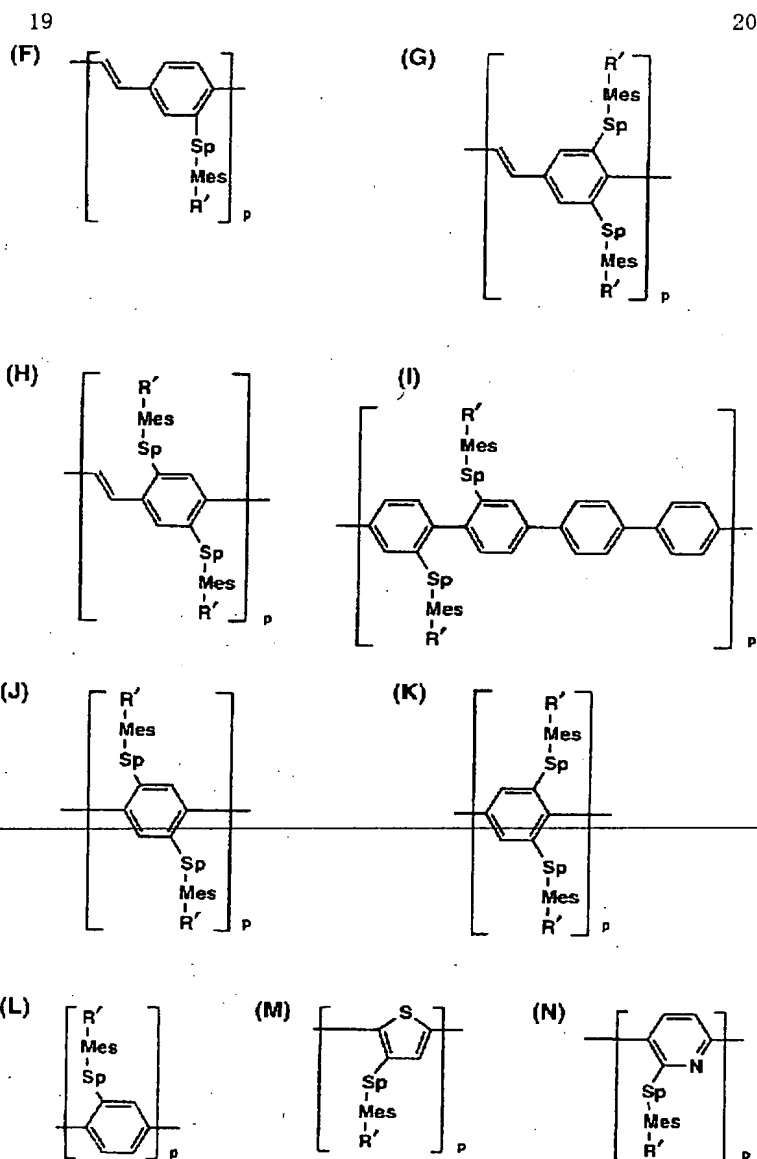


20



30





【0041】但し、上記化合物中のR'は置換基または側鎖を表し、互いに同じであっても異なってもよい。R'が置換基を表す場合、置換基の例としては、アルキル基（例えばメチル基、エチル基、イソプロピル基、ヒドロキシエチル基、メトキシメチル基、トリフルオロメチル基、t-ブチル基等）、シクロアルキル基（例えばシクロペンチル基、シクロヘキシル基等）、アラルキル基（例えばベンジル基、2-フェネチル基等）、アリール基（例えばフェニル基、ナフチル基、p-トリル基、p-クロロフェニル基等）、アルコキシ基（例えばメトキシ基、エトキシ基、イソプロポキシ基、ブトキシ基等）、アリールオキシ基（例えばフェノキシ基等）、シアノ基、アシルアミノ基（例えばアセチルアミノ基、プロピオニルアミノ基等）、アルキルチオ基（例えばメチルチオ基、エチルチオ基、ブチルチオ基等）、アリールチオ基（例えばフェニルチオ基等）、スルホニルアミノ基（例えばメタンスルホニルアミノ基、ベンゼンスルホニルアミノ基等）、ウレイド基（例えば

3-メチルウレイド基、3,3-ジメチルウレイド基、1,3-ジメチルウレイド基等）、スルファモイルアミノ基（例えばジメチルスルファモイルアミノ基等）、カルバモイル基（例えばメチルカルバモイル基、エチルカルバモイル基、ジメチルカルバモイル基等）、スルファモイル基（例えばエチルスルファモイル基、ジメチルスルファモイル基等）、アルコキシカルボニル基（例えばメトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基等）、アリールオキシカルボニル基（例えばフェノキシカルボニル基等）、スルホニル基（例えばメタンスルホニル基、ブタンスルホニル基、フェニルスルホニル基等）、アシル基（例えばアセチル基、プロパノイル基、ブチロイル基等）、アミノ基（例えばメチルアミノ基、エチルアミノ基、ジメチルアミノ基等）、ヒドロキシル基、ニトロ基、イミド基（例えばフタルイミド基等）等が挙げられる。また、上記化合物中、C_xH_{2x}は直鎖もしくは分岐のアルキレン鎖を表す。xは1以上16以下の整数を表し、より好ましくは2以上12以下の整数である。ま

た、R' が側鎖を表す場合、その液晶状態における配向形態を損なうことなく固定化するために、例えば前記 R₁~R₃₉等で表される重合性基を R' (側鎖を表す場合) が有することが好ましい。

【0042】オリゴマー液晶性化合物は、基材との積層時の乾燥や配向処理のために、液晶相から等方相への転移温度が200℃以下になるように、好ましくは170℃以下となるように、さらに好ましくは150℃以下となるように、特に好ましくは10~150℃となるように S_p (以下、スペーサーと呼ぶ) の長さや M_es (以下、メソゲン基と呼ぶ) の種類、p (以下、反復単位の数と呼ぶ) を選択することである。

【0043】本発明におけるメソゲン基とは、熔融状態において、液晶性を発現させる機能を有する棒状、もしくは板状基を意味する。メソゲン基は比較的剛直で異方性に富んでおり、芳香環あるいは複素芳香環などが共役性の原子団で結合したパラ置換形式のものが多い。代表的なものとして、ベンジリデンアニリン、アゾベンゼン、スチルベン、フェニルベンゾエート、ビフェニル等から水素原子が2個脱落して2価の基となったものが挙げられる。メソゲン基を含有することにより、分子全体の異方性が大きくなり、液晶配向しやすくなる性質が与えられる。

【0044】本発明で用いるオリゴマー液晶性化合物は、屈折率の異方性を持たせるために配向させることが必要であるが、その操作の容易さを決める要因としてそ*

*の反復単位の数が重要である。反復単位の数が大きいと粘度が高く、また液晶転移温度が高いために、配向に高温や長時間が必要になり、また反復単位の数が小さいと配向が室温状態で緩和するので好ましくない。反復単位の数 p は1から40までの整数が好ましく、より好ましくは4~21である。

【0045】側鎖型及び(側鎖-主鎖)複合型オリゴマー液晶性化合物は主鎖とメソゲン基を結ぶスペーサーによっても、液晶転移温度、配向性が影響される。短いスペーサーではメソゲン基の配向性が良好でなく、また長いスペーサーではメソゲン基の配向後の緩和が起こりやすいことから、スペーサーとして、炭素数2から10までのアルキレン基またはアルキレンオキシ基が好ましい。特に高配向性の観点から炭素数2から6までのアルキレン基またはアルキレンオキシ基が好ましく、また、合成の容易さから、アルキレンオキシ基がより好ましい。

【0046】尚、これら上記化合物はいずれも当業者公知の合成方法で容易に合成することができる。以下に、合成例を示す。

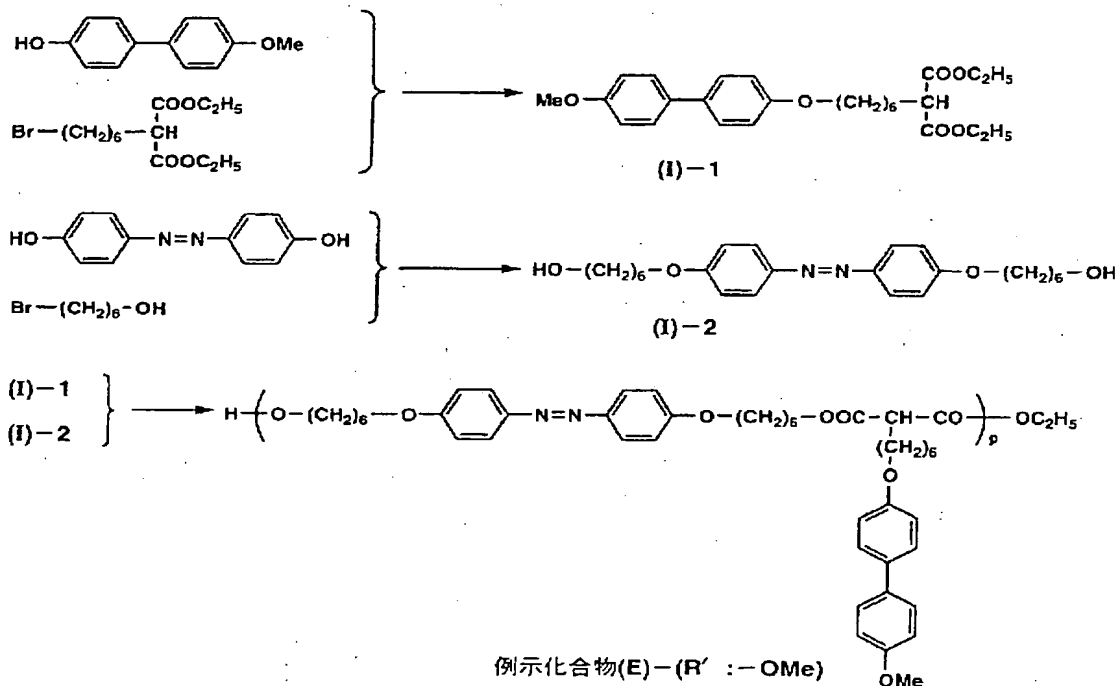
【0047】合成例

(化合物(E)-(R': -OMe)の合成)

合成経路

【0048】

【化9】



【0049】4-ヒドロキシ-4'-メトキシビフェニル 5.8 g と 6-ブromoヘキシルマロン酸ジエチル 4.2 g をアセトン 45 ml に溶かし、そこへ炭酸カリウム 3.4 g を加え、72時間加熱還流を行なった。一度濾

過を行ない、溶媒を減圧濃縮し、エタノールから再結晶することで6-(4'-メトキシビフェニルロキシ)ヘキシルマロン酸ジエチル (I)-1 を得た。

【0050】次に、上記と同様の方法で、4,4'-ジ

ヒドロキシアゾベンゼンと6-ブロモ-1-ヘキサノールをアセトンに溶かし、そこへ炭酸カリウムを加え、72時間加熱還流を行なった。一度濾過を行ない、溶媒を減圧濃縮し、エタノールから再結晶することで4, 4'-ビス(6-ヒドロキシヘキシルオキシ)アゾベンゼン(I)-2を得た。

【0051】6-(4'-メトキシビフェニルロキシ)ヘキシルマロン酸ジエチル(I)-1と、4, 4'-ビス(6-ヒドロキシヘキシルオキシ)アゾベンゼン(I)-2を1:1の混合比で反応させ、目的のオリゴマー液晶性化合物(E)-(R': -OMe)を得た。

【0052】このオリゴマー液晶性化合物は元素分析、赤外吸収スペクトル、H-NMRスペクトルから構造を確認した。

【0053】このオリゴマー液晶性化合物を偏光顕微鏡でオルソスコープ観察したところ、122℃でネマティック液晶相を示し、また、この低分子液晶性化合物をホメオトロピック配向にし、偏光顕微鏡でコノスコープ観察したところ、光学軸を2つ有し、 $|n_y - n_z| / |n_y - n_x| = 0.8$ であることがわかった。

【0054】本発明の光学補償フィルムは、液晶性化合物のみからなる光学異方性層のみで構成されていてもよいが、透明支持体上に液晶性化合物を含む光学異方性層が少なくとも一層塗設されていることが好ましい。用途に応じて液晶層の上下もしくは液晶層間に保護膜もしくは支持体が存在してもよい。

【0055】支持体の素材は、透過率が良好で、かつ光学的等方性に近いことが望ましい。従って、ガラスやゼオネックス(日本ゼオン(株)製)、アトロン(ARTON、日本合成ゴム(株)製)の商品名で売られている支持体が好ましい。また、トリアセチルセルロース、ポリカーボネート、ポリアクリレート、ポリスチレン、ポリエーテルスルホンも好ましく用いられる。

【0056】保護膜の素材としては、ポリメチルメタアクリレート、アクリル酸-メタクリル酸共重合体、スチレン-無水マレインイミド共重合体、ポリビニルアルコール、N-メチロールアクリルアミド、スチレン-ビニルトルエン共重合体、クロロスルホン化ポリエチレン、ニトロセルロース、ポリ塩化ビニル、塩化ポリオレフィン、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル-塩化ビニル共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネートなどの高分子物質、およびシランカップリング剤等を挙げることができる。 ω -トリコサン酸、ジオクタデシルジメチルアンモニウムクロリドおよびステアリン酸メチル等のラングミュア-ブロッジェット(LB法)により形成される累積膜を使用することもできる。

【0057】光学異方性層は、蒸着法、スピンコート、ディップコート、エクストルージョンコートなどの塗布法により支持体上に形成できる。液晶性化合物は、配向

状態を維持して固定する。固定化は、重合性基の重合反応により実施することが好ましい。重合反応には、熱重合反応と光重合反応とが含まれるが、光重合反応が好ましい。光重合反応には、光重合開始剤を用いることが好ましい。光重合開始剤としては、 α -カルボニル化合物、アシロインエーテル、 α -炭化水素で置換された芳香族アシロイン化合物、多核キノン化合物、トリアリールイミダゾールダイマー/p-アミノフェニルケトンの組み合わせ、アクリジン化合物およびフェナジン化合物、オキサジアゾール化合物等を挙げることができる。光重合開始剤の濃度については、塗布液の固形分の0.01~20質量%であることが好ましく、0.5~5質量%であることがより好ましい。

【0058】重合用の光線としては、電子線、紫外線、可視光線、赤外線(熱線)が好ましく、より好ましくは紫外線である。紫外線による光重合開始剤を用いるラジカル重合やカチオン重合は、一般に極めて重合速度が大きく、製造工程における生産性の点で好ましい。ラジカル光源としては、低圧水銀ランプ、高圧放電ランプおよびショートアーク放電ランプが好ましく用いられ、高圧放電ランプがより好ましく用いられる。照射エネルギーは、20~50 mJ/cm²であることが好ましく、1

00~800 mJ/cm²であることがより好ましい。光重合反応を促進するため、加熱条件下で光照射を行ってもよい。

【0059】本発明の光学補償フィルムとは、液晶表示素子の視野角補償を行うためのフィルムであり、好ましくはダイレクターがフィルムの上面と下面とで異なる、更に好ましくはフィルム厚み方向で徐々に変化したハイブリッド配向を形成しており、光軸は存在しない。

【0060】本発明において、TN型液晶セルの視野角特性を大幅に改善する条件としては、光学軸はフィルム面の法線方向から5度~50度傾いていることが好ましく、10度~40度がより好ましい。

【0061】上記の如き液晶性化合物を用いて均一にハイブリッド配向を固定化した補償フィルムを得るには、以下に説明する基板及び各工程を踏むことが本発明において好ましい。

【0062】本発明のハイブリッド配向を得るためには、液晶性材料の上下を異なる界面で挟んだり、電場、磁場などを用いることが望ましく、具体的な態様としては、1枚の基板と空気界面とを利用し、液晶層の下界面を基板に、また上の界面を空気に接するようにする。上下に界面の異なる該基板を用いることもできるが、製造プロセス上、片方の界面が気相と接した状態で支持体上に塗布することが好ましい。

【0063】本発明に用いることのできる基板は、液晶の傾く向き(ダイレクターの配向基板への投影)を規定できるように、異方性を有している配向基板であることが望ましい。配向基板は、光学異方性層の化合物の配向

方向を規定する機能を有する。配向基板は、有機化合物（好ましくはポリマー）のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成、あるいはラングミュア-ブロッジェット法（LB膜）による有機化合物（例、 ω -トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニウムクロライド、ステアリル酸メチル）の累積のような手段で設けることができる。さらに、電場の付与、磁場の付与あるいは光照射により、配向機能が生じる配向基板も用いることができる。

【0064】本発明においては上記配向基板に、親水化処理や疎水化処理などの表面処理を施したものでよい。

【0065】本発明の光学補償フィルムは、これらの配向基板上に前記液晶性化合物を塗布し、次いで均一配向過程、固定化過程を経て得られる。基板上への塗布は、各種溶媒に該材料を溶解した溶液、または、該材料を溶解した状態のものを用いて行うことができるが、プロセス上、溶媒に液晶性化合物を溶解した溶液を用いて塗布する溶液塗布が好ましい。

【0066】溶液の濃度は、該材料の溶解性や最終的に目的とする光学補償フィルムの膜厚に依存するため一概にはいえないが、通常1から60質量%の範囲で使用され、好ましくは3から40質量%の範囲である。これらの溶液を、次に上記の配向基板上に塗布する。塗布後、溶媒を除去し、基板上に膜厚の均一な層をまず形成させる。溶媒除去条件は特に限定されず、溶媒がおおむね除去でき、該材料の層が流動したり流れ落ちたりさえしなければよい。通常、室温での風乾、ホットプレートでの乾燥、乾燥炉での乾燥、温風や熱風の吹き付けなどを利用して溶媒を除去する。

【0067】この塗布-乾燥工程の段階は、まず基板上に液晶性化合物の層を形成させることが目的であり、該材料層は、まだ配向してない。配向させるためには、熱処理を行うことが本発明においては好ましく、熱処理は、液晶性化合物の液晶転移点以上で行う。すなわち該材料の液晶状態で配向させるか、または、一旦液晶相を呈する温度範囲よりもさらに高温の等方性液体状態にした後、液晶相を呈する温度範囲にまで温度を下げることにより行う。通常、熱処理の温度は、10℃から200℃の範囲で行われ、特に10℃から150℃の範囲が好適である。

【0068】本発明の液晶性化合物の液晶温度範囲は、光学補償フィルムの製造適性等の面から10~200℃の範囲内に存在することが好ましく、10~150℃の範囲内に存在することがより好ましい。10℃未満であると液晶相を呈する温度範囲にまで温度を下げるために冷却工程等が必要となることがある。また200℃を越えると一旦液晶相を呈する温度範囲よりもさらに高温の等方性液体状態にするために高温を要し熱エネルギーの浪費、基板の変形、変質等からも不利になる。

【0069】尚、本発明では、上記の熱処理工程において、液晶性化合物を配向させるために磁場や電場を用いても特に構わない。こうして得られた配向状態を次に冷却する、もしくは光や熱等によって重合させることによって該配向状態を損なうことなく固定化し、本発明の光学補償フィルムを得る。

【0070】このようにして得られた本発明の光学補償フィルムは、以下に説明するような配置で液晶表示素子内に組み込むことにより、液晶ディスプレイに対して光学補償効果、すなわち視野角補償を発現できる。また該光学補償フィルムは、通常1枚または複数枚で使用されるが、好ましくは1枚または2枚、特に2枚使用することにより、好適な光学補償効果を発現することができる。

【0071】尚、視野角補償のためには、液晶の複屈折と膜厚との積の絶対値が、液晶セルと光学異方性材料とでほぼ等しいことがより好ましい。尚ここでいう複屈折とは、液晶が本来持っている屈折率の異方性であり、仮に液晶のダイレクターが一方向を向くように一軸に配向せしめたときに得られる光軸方向の屈折率と、それに垂直な方向の屈折率との差のことである。このような複屈折と膜厚との積は、液晶セルと光学補償フィルムに対し通常50nm以上2000nm以下、好ましくは100nm以上1000nm以下である。光学補償フィルムを複数枚用いる場合には、それぞれ光学補償フィルムの複屈折と膜厚との積の絶対値を合計して得られる値が、上記の範囲内にいることが好ましい。但し、複屈折と膜厚を乗じて得られる値は、液晶セルと光学補償フィルムとで完全に一致している必要は必ずしも無く、両者の間に大きな差がある場合でも、本発明の光学補償フィルムを組み込まない場合と比較すると、やはり顕著な視野角補償効果が得られる。

【0072】次に本発明の液晶表示素子の構成について説明する。本発明の液晶表示素子の代表的構成例は、例えば、透明電極を備えた互いに直交する配向面を備えた二枚の基板とその基板間に封入されたねじれ配向したネマチック液晶とからなる液晶セル、液晶セルの両側に設けられた一対の偏光板、液晶セルと偏光板との間に配置された光学補償フィルム及びバックライトが、組み合わせられて液晶表示素子を構成している。光学補償フィルムは一方のみ配置しても両側に配置してもよい。

【0073】本発明のカラー液晶表示素子の代表的構成例は、例えば、対向透明電極とカラーフィルタを備えたガラス基板、画素電極とTFTを備えたガラス基板、この2枚の基板間に封入されたねじれ配向したネマチック液晶とからなる液晶セル、液晶セルの両側に設けられた一対の偏光板、及び液晶セルと偏光板との間に配置された一対の光学補償フィルムが、組み合わせられてカラー液晶表示素子を構成している。光学補償フィルムは一方のみ配置しても両側に配置してもよい。

【0074】本発明のカラー液晶表示素子に用いるカラーフィルターとしては、色純度、寸法精度、さらには耐熱性の高いものであればどのようなものでも使用することができる。好ましい例としては、染色フィルター、印刷フィルター、電着フィルターあるいは顔料分散フィルタ等を挙げることができる。これらは、小林駿介編著「カラー液晶ディスプレイ」(産業図書、172～173頁、237～251頁、1990年)、あるいは日経マイクロデバイス編「フラットパネル・ディスプレイ1994」(日経BP社、216頁)等に記載されている。例えば、染色フィルターは、ゼラチンやカゼイン、PVA等の基質に重クロム酸塩を加えて感光性を付与し、ファトリソグラフィー法によってパターンニングした後、染色して得ることができる。

【0075】また本発明の(カラー)液晶表示素子に用いる液晶としては、例えば日本学術振興会第142委員会編「液晶デバイスハンドブック」(日刊工業新聞社、107頁～213頁)記載のネマティック液晶が好ましい。この液晶分子の長軸は、液晶セルの上下基板間ではほぼ90度ツイスト配向したものである。入射した直線偏光は印加電界がない場合には、液晶セルの旋光性によって90度偏光方向を変えて液晶セルから出射することになる。しきい値以上の充分高い電界を印加した時には、液晶分子の長軸が電界方向に向きを変え、電極面に垂直に並ぶため、旋光性は殆ど消失する。したがって、この旋光の効果を充分に発揮させるためには、ツイスト角は70～100度が好ましく、80～90度がさらに好ましい。

【0076】この電界による液晶分子の配列の欠陥(ディスクリネーション)を少なくするため、液晶分子にあらかじめプレチルト角を与えておくことが好ましい。プレチルト角は5度以下が好ましく、2～4度であることがさらに好ましい。上記ツイスト角、プレチルト角については、岡野光治、小林駿介共編「液晶応用編」(培風館、16頁～28頁)に記載されている。

【0077】さらに液晶セルの屈折率異方性 Δn と、液晶セルにおける液晶層の厚み d との積($\Delta n \cdot d$)の値は、例えば日本学術振興会第142委員会編「液晶デバイスハンドブック」(日刊工業新聞社、329頁～337頁)に記載されているように、 d が大きくなればコントラストは改良されるものの、応答速度が遅く、また視野角も小さくなるため、0.3～1.0 μm の範囲が好ましく、0.3～0.6 μm の範囲がより好ましい。

【0078】本発明のカラー液晶表示素子に印加される信号は、例えば日本学術振興会第142委員会編「液晶デバイスハンドブック」(日刊工業新聞社、387頁～465頁)、あるいは岡野光治、小林駿介共編「液晶応用編」(培風館、85頁～105頁)等に記載されているように、5Hz～100Hzの交流で、電圧は20V以下、好ましくは8V以下の信号である。たとえばノ

ーマリーホワイトモードでは、印加電圧が0～1.5Vで明表示、1.5V～3.0Vで中間調表示、3.0V以上で暗表示を行なうことが一般的である。

【0079】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明はそれらに限定されるものではない。

【0080】実施例1

《低分子液晶性化合物(I)-R₂₅(n=12)を含む光学補償フィルム(1)を用いた液晶表示素子(1)》尚、この低分子液晶性化合物(I)-R₂₅(n=12)は、偏光顕微鏡でオルソスコブ観察したところ、90℃でネマティック液晶相を示し、また、この低分子液晶性化合物をホメオトロピック配向にし、偏光顕微鏡でコノスコブ観察したところ、光学軸を2つ有しNb相を有し、 $|n_y - n_z| / |n_y - n_x| = 0.6$ であった。

【0081】(光学補償フィルム(1)の作製)トリアセチルセルロース(TAC)フィルム的一方の側にゼラチン層(0.1 μm)を塗設し、その上に配向膜として変性ポバールを塗布し、この膜をラビング機によりラビング処理した。その上に液晶性化合物(I)-R₂₅(n=12)の10質量%メチルエチルケトン溶液に光重合開始剤(チバガイギー製イルガキュアー907)、増感剤(日本化薬製カヤキュアーDET-X)を極少量溶解した塗布液をスピンコーターにより1000rpmで塗布し、液晶性化合物の塗布層を形成した。表面温度95℃に加熱した金属ローラーに支持体側から40秒間接触させ、液晶を配向させた後、95℃のまま120W/cm²の高圧水銀灯を用いて、照度600mW/cm²で2秒間塗布面上にUV照射した後室温にもどして、液晶性化合物含有層を塗設したトリアセチルセルロースフィルム(光学補償フィルム(1))を作製した。

【0082】このフィルムについて、エリプソメトリー(AEP-100、島津製作所(株)製)を用いて、面内レターデーション(Δn_d)を測定し、その角度依存性から光軸傾斜角度 β を求めた。ここで、レターデーション(Δn_d)は、光学異方性層の複屈折率(Δn)と膜厚(d)との積で表される。測定したレターデーション(Δn_d)を膜厚(d)で割って Δn を求めた。ただし、 Δn_d が極小点においても0にならなかった(光軸が存在しなかった)ので、極小点の角度を見かけの傾斜角 β とした。測定の結果、見かけの傾斜角 β は31°、 Δn は0.080であった。また、200℃に再加熱しても相変化が見られなかった。

【0083】(液晶表示素子(1)の作製)液晶の異常光と常光の屈折率の差と、液晶セルのギャップサイズの積が470nmで、ねじれ角が90度のTN型液晶セルに、上記光学補償フィルム(1)を、液晶表示素子を挟むようにして2枚装着し、液晶表示素子(1)を作製し、視覚特性として、0～5Vの30Hz矩形波におけ

る液晶セルに対するコントラストの角度依存性（コントラスト10以上の角度範囲）をLCD-5000（大塚電子（株）製）によって測定した。コントラスト10以上の角度範囲が、左右で163°以上、上下で112°以上得られた。

【0084】実施例2

《低分子液晶性化合物（II）-R₁（n=4）を含む光学補償フィルム（2）を用いた液晶表示素子（2）》

尚、この低分子液晶性化合物（II）-R₁（n=4）は、を偏光顕微鏡でオルソスコープ観察したところ、104℃でネマティック液晶相を示し、また、この低分子液晶性化合物をホメオトロピック配向にし、偏光顕微鏡でコノスコープ観察したところ、光学軸を2つ有し、 $|n_y - n_z| / |n_y - n_x| = 1.2$ であった。

【0085】（光学補償フィルム（2）の作製）トリアセチルセルロース（TAC）フィルムの一方向の側にゼラチン層（0.1μm）を塗設し、その上にNMP（N-メチルピロリドン）に溶解した1%ポリ[1-（2-オキソ-2H-1-ベンゾピラン-7-イル）-エチレン]溶液を回転数4000rpmでスピニングした。ヒートベンチで80℃2時間予備乾燥後、減圧下で100℃4時間乾燥した。このコーティングされたトリアセチルセルロース（TAC）フィルムに400W超高压水銀灯により、25℃で5分間、直線偏光光線をフィルムの法線から40°傾けた角度で照射し光配向膜を形成した。

【0086】その上に前述した液晶性化合物（II）-R₁（n=4）の10質量%メチルエチルケトン溶液に光重合開始剤（チバガイギー製イルガキュア907）、増感剤（日本化薬製カヤキュアDET-X）を極少量溶解した塗布液をスピニングにより1000rpmで塗布し、液晶性化合物の塗布層を形成した。110℃の温度雰囲気中に該塗布物を入れ、3分間加熱し、液晶を配向させた後、110℃のまま120W/cmの高圧水銀灯を用いて、照度600mW/cm²で1秒間塗布面上にUV照射した後室温にもどして、液晶性化合物含有層を塗設したトリアセチルセルロースフィルム（光学補償フィルム（2））を作製した。

【0087】このフィルムについて、エリプソメトリー（AEP-100、島津製作所（株）製）を用いて、面内レターデーション（Δnd）を測定し、その角度依存性から光軸傾斜角度βを求めた。ここで、レターデーション（Δnd）は、光学異方性層の複屈折率（Δn）と膜厚（d）との積で表される。測定したレターデーション（Δnd）を膜厚（d）で割ってΔnを求めた。ただし、Δndが極小点においても0にならなかった（光軸が存在しなかった）ので、極小点の角度を見かけの傾斜角βとした。測定の結果、見かけの傾斜角βは20°、Δnは0.075であった。また、200℃に再加熱しても相変化が見られなかった。

【0088】（液晶表示素子（2）の作製）液晶の異常光と常光の屈折率の差と、液晶セルのギャップサイズの積が470nmで、ねじれ角が90度のTN型液晶セルに、上記光学補償フィルム（2）を、液晶表示素子を挟むようにして2枚装着し、液晶表示素子（2）を作製し、視覚特性として、0~5Vの30Hz矩形波における液晶セルに対するコントラストの角度依存性（コントラスト10以上の角度範囲）をLCD-5000（大塚電子（株）製）によって測定した。コントラスト10以上の角度範囲が、左右で155°以上、上下で107°以上得られた。

【0089】実施例3

《オリゴマー液晶性化合物（E）-（R'：OMe）を含む光学補償フィルム（3）を用いた液晶表示素子（3）》

このオリゴマー液晶性化合物（E）-（R'：OMe）は偏光顕微鏡でオルソスコープ観察したところ、122℃でネマティック液晶相を示し、また、この低分子液晶性化合物をホメオトロピック配向にし、偏光顕微鏡でコノスコープ観察したところ、光学軸を2つ有し、 $|n_y - n_z| / |n_y - n_x| = 0.8$ であった。

【0090】（光学補償フィルム（3）の作製）厚さ80μmのトリアセチルセルロース（TAC）フィルム上に、ゼラチン層（0.1μm）を塗設し、その上に配向膜として変性ポパールを塗布し、この膜をラビング機によりラビング処理した。その上に前述したオリゴマー液晶性化合物（E）-（R'：OMe）の5質量%塩化メチレン溶液をスピニングにより1000rpmで塗布し、液晶性化合物の塗布層を形成した。表面温度130℃に加熱した金属ローラに支持体側から40秒間接触させ、液晶を配向させた後、表面温度20℃に加熱した金属ローラに支持体側から20秒間接触させ、液晶性化合物含有層を塗設したトリアセチルセルロースフィルム（光学補償フィルム（3））を作製した。

【0091】このフィルムについて、エリプソメトリー（AEP-100、島津製作所（株）製）を用いて、面内レターデーション（Δnd）を測定し、その角度依存性から光軸傾斜角度βを求めた。ここで、レターデーション（Δnd）は、光学異方性層の複屈折率（Δn）と膜厚（d）との積で表される。測定したレターデーション（Δnd）を膜厚（d）で割ってΔnを求めた。ただし、Δndが極小点においても0にならなかった（光軸が存在しなかった）ので、極小点の角度を見かけの傾斜角βとした。測定の結果、見かけの傾斜角βは26°、Δnは0.084であった。

【0092】（液晶表示素子（3）の作製）液晶の異常光と常光の屈折率の差と、液晶セルのギャップサイズの積が470nmで、ねじれ角が90度のTN型液晶セルに、上記光学補償フィルム（3）を、液晶表示素子を挟むようにして2枚装着し、液晶表示素子を作製し、視覚

特性として、0～5Vの30Hz矩形波における液晶セルに対するコントラストの角度依存性（コントラスト10以上の角度範囲）をLCD-5000（大塚電子（株）製）によって測定した。コントラスト10以上の角度範囲が、左右で159°以上、上下で131°以上得られた。

【0093】比較例1

《一軸延伸フィルム（4）を光学補償フィルム（4）として用いた液晶表示素子（4）》

（一軸延伸フィルム（4）の作製）日本ゼオン製ポリオレフィン系樹脂ゼオネックス280をトルエン／塩化メチレン（75％／25％）の混合溶媒に溶解し固形分25％の溶液とした。これをスチールバンド上に流延し、厚さ100μmのゼオネックスフィルムを得た。このフィルムはエリプソメトリー（AEP-100、島津製作所（株）製）の測定でRe値はほぼゼロであった。該フィルムを170度の延伸条件でテンターによる横一軸延伸で10％の延伸を行い複屈折性を有する一軸延伸フィルム（4）を作製した。

【0094】このフィルムについて、エリプソメトリー（AEP-100、島津製作所（株）製）を用いて、面内レターデーション（ Δn_d ）を測定し、その角度依存性から光軸傾斜角度 β を求めた。ここで、レターデーション（ Δn_d ）は、光学異方性層の複屈折率（ Δn ）と膜厚（ d ）との積で表される。測定したレターデーション（ Δn_d ）を膜厚（ d ）で割って Δn を求めた。測定の結果、傾斜角 β は0°、 Δn は0.0006であった。Re値が53nmの複屈折フィルム（一軸延伸フィ

ルム（4））が得られた。

【0095】（液晶表示素子の作製）液晶の異常光と常光の屈折率の差と液晶セルのギャップサイズの積が470nmで、ねじれ角が90度のTN型液晶セルに、上記一軸延伸フィルム（4）を、液晶表示素子を挟むようにして2枚装着し、液晶表示素子（4）を作製し、視覚特性として、0～5Vの30Hz矩形波における液晶セルに対するコントラストの角度依存性（コントラスト10以上の角度範囲）をLCD-5000（大塚電子（株）製）によって測定した。コントラスト10以上の角度範囲が、左右で81°以上、上下で73°以上得られた。

【0096】比較例2、比較例3

（TN型液晶表示素子の視野角拡大を目的とした性能評価）液晶セルに対して視覚特性として、0～5Vの30Hz矩形波におけるコントラストの角度依存性を大塚電子製LCD-5000によって測定した。コントラスト10の位置を視野角と定義し、上下左右の視野角を求めた。

【0097】ここでは、上記フィルムの代わりに市販のWV（富士写真フィルム社製）を装着したTN型液晶セルである液晶表示素子（5）（比較例2）の測定値、及び上記フィルムを全く装着しないTN型液晶セルのみである液晶表示素子（6）（比較例3）の測定値を求めた。

【0098】結果を下記表1に示す。

【0099】

【表1】

	光学補償フィルム		用いた液晶性化合物				視覚特性 ※4	
	種類	種類	液晶相	※2		※3	上下 (°)	右左 (°)
				光学軸	Nb相			
実施例1 (本発明)	光学補償フィルム(1)	(I)-R ₂₅ (n=12)	※1 90°C	2つ	有	0.6	112	163
実施例2 (本発明)	光学補償フィルム(2)	(II)-R ₁ (n=4)	※1 104°C	2つ	有	1.2	107	155
実施例3 (本発明)	光学補償フィルム(3)	(E)-(R':-OMe)	※1 122°C	2つ	有	0.8	131	159
比較例1 (比較)	一軸延伸フィルム(4)	—	—	—	—	—	73	81
比較例2 (比較)	市販のWV	比較化合物(1)に類似	*116°C	1つ	無	0	113	147
比較例3 (比較)	—	—	—	—	—	—	53	75

*：ディスコティックネマティック液晶相

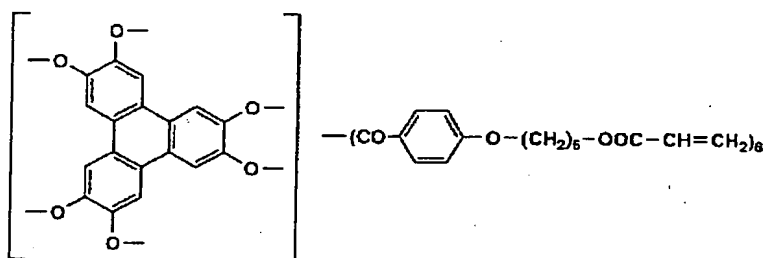
※1：ネマティック液晶相

※2：ホメオトロピック配向

※3： $|n_y - n_z| / |n_y - n_x|$

※4：（コントラスト10以上の角度範囲）

比較化合物(1)



【0101】尚、この比較化合物(1)を偏光顕微鏡で
オルソスコープ観察したところ、116℃でディスコテ
ィックネマティック液晶相を示し、また、この低分子液
晶性化合物をホメオトロピック配向にし、偏光顕微鏡で
コノスコープ観察したところ、光学軸を1つのみ有し、
 $|n_y - n_z| / |n_y - n_x| = 0$ であることが分か
った。尚、この比較化合物(1)は市販のWV中に用い
られているディスコティック液晶性化合物とほぼ同種の
化合物である。

【0102】表1より、本発明の光学補償フィルム

(1)、(2)、(3)を用いた液晶表示素子(1)、
(2)、(3)は液晶セルに対する視野角補償効果に優
れ、一軸延伸フィルム(4)を用いた液晶表示素子

(4) (比較例1)、市販のWVを用いた液晶表示素子

(5) (比較例2)、及び光学補償フィルムを用いなか

った液晶表示素子(6) (比較例3)と比較して、特に
横方向(左右)に関して優れた視野角補償効果を示すこ
とがわかる。

【0103】また、市販のWVを用いた液晶表示素子
(5) (比較例2)は左右から見た場合に視野角は広く
なったものの、黄色く色付いてしまったが、本発明の光
学補償フィルム(1)、(2)、(3)を用いた液晶表
示素子(1)、(2)、(3)は左右上下から見たとき
にでも不要な色付きは起こらなかった。

【0104】

【発明の効果】本発明により、液晶ディスプレイの視野
角拡大を図り、かつ斜めから見たときに色付きの少ない
光学補償フィルムを提供できる。さらには、該補償フィ
ルムを組み込んだ液晶表示素子を提供できる。